



Windischenbach'daki sondaj kulesi, 83 metre ile dünyanın en yüksek kulesidir. İşletme 9 500 kilowatt güce sahip. Yukarıda bir karotun ucu görünüyor.

Yeraltından Haberler...

Birkaç hafta öncesine kadar yerbilimciler, Almanya'nın en derin çukurunu kazıyorlardı. Sonuç: Yeraltında herşey, beklenenden çok farklıydı. Almanya'nın Bavyera Eyaleti'ndeki Windischeschenbach'da bilim adamları, bir düşü gerçekleştirmenin peşindeler. "Federal Almanya Anakara Sondaj Programı" adı altında 1990 yılında başlatılan çalışmalar sonunda yaklaşık 9 000 metre derinliğe ulaşan bilim adamları, akıllarını kurcalayan pek çok soruya yanıt aramaktalar. Örneğin Dünya'nın Avrupa'daki kabuğunu oluşturan maddeler nelerdir, gerilimler nasıl dağılır, depremlerin oluşmasının etkenleri nelerdir? Yerkürenin içinden gelen sıcaklık akışı ne kadardır ve bu jeotermal enerjiden nasıl yararlanır? Kayaçların içindeki "akışkan" ve gazların üstlendiği roller nelerdir ve çok derinde bulunan hammadde niteliğindeki mineraller nasıldır?

BİLİM ADAMLARINCA Windischeschenbach sondaj bölgesi ilginç konumu nedeniyle özel olarak seçilmiştir. Sondaj alanının yer aldığı Oberpfälzer Wald denilen tepeler, 300 milyon yıl önce Orta Avrupa'da yükselen Variskisch Sıradağları'nın kalıntısıdır. Aradan geçen milyonlarca yıl boyunca aşınan bu sıradağlardan günümüze Almanya ve sınır komşusu Çek Cumhuriyeti'ndeki Harz ve Thüringer Wald, Erzgebirge Sıradağları ve Oberpfälzer Wald'ın hemen yakınındaki Böhmische Masif'i gelebilmiştir.

Variskische Sıradağları, bir zamanlar var olan Kuzey anakara ile Afrika Sahası'nın birbirleri ile çarpışması sonucunda ortaya çıkar. Yaklaşık 350 milyon yıl önce bu ikisi çarpıştıklarında, yerküre kabuğu çeşitli yerlerde üst üste katlanır ya da birbiri üzerine kayarken daha derindeki kısımlar yukarı doğru sürüklenir. Ancak Afrika Sahanlığı'nın bir kısmı, Kuzeykita'nın altından üste çıkarken yüzeye takılı kalır. Böylece tüm kayaçlar kıvrılır, katlanır; yüksek basınç ve aşırı sıcaklık ile birbirlerine kaynarlar. İşte bu tür bir kaynaşmaya Windischeschenbach'da da rastlanmaktadır.

Bilim adamları herşeyden önce bu proje yoluyla yerkabuğundaki kayaçların başkalaşımı (metamorfizma) ile ilgili temel bilgi edinme çabasındadırlar. Anakaraların birbiri ile çarpıştıkları yerlerde, yüzeye yakın bölgedeki kayaç kütleleri daha derinlere çekilir. Yerkabuğunun hemen altında kararlı olan mineraler, artan sıcaklık ve basınç ile karşılaşır ve değişime uğrar. Yeni maddeler kazanır ya da bazı maddeleri yitirirler. Kırılmak yerine bükülür ve "Metamorfik" (başkalaşım) olarak tanımlanan kayaçları oluştururlar.

Giderek artan aşınma (erosion) Variskische Sıradağları'nda sadece kitle kaybına yol açmakla kalmaz; aynı zamanda derinlere ulaşan dağ köklerindeki hafif kayaçlar ile çevresindeki ağır kayaçlar arasında var olan ağırlık dengesini de bozar. Zamanla merkez sıradağ kitlesi yerkabuğunun yüzeyine doğru yükselir ve kendisi ile birlikte metamorfik kayacı da bugünkü "sondaj yapıla-



Matkap'ın değiştirilebilmesi için güç, beceri ve deneyim gerekir.



bilir" derinliğe ulaştırır. Başkalaşım kayaçlarındaki belli başlı mineraler, belirli sıcaklık ve basınç altında oluşur. Bu nedenle yerbilimciler, mineral türlerine bakarak kayacın geldiği derinliği saptayabilirler.

Böylece, 'Windischeschenbach'da yeraltından çıkarılan açık renkli Paragnays ve koyu renkli Metabazit'in 380 milyon yıl önce 30 kilometre derinlikte bulunduğu belirlenmiştir. Bilim adamlarının hesaplamaları, bu derinlikte 700 derece sıcaklık ve 8 000 bar basınç olduğunu ortaya koymaktadır. Paragnays'ların içindeki kuvars çekirdeklerinde rastlanan bitki kalıntıları, 400 milyon yıl önce bu kayaçların yerkabuğu yüzeyinde bulduklarını kanıtlamaktadır.

Sondaj çalışmaları sırasında bilim adamları bazı sürprizlerle karşılaştılar. 3 200 metre derinliğe inildiğinde, beklenmedik bir biçimde açık, bir santimetre genişliğe varan ve içleri "akışkan" ile dolu kayaç çatlaklarına rastlanır. "Akışkan", bir maddenin kritiküstü durumunu tanımlamak için kullanılır (örneğin 374 derece sıcaklık ve santimetre-kareye 225 kilogram basınç altındaki su). Aslında yerbilimciler, yüksek yoğunlukta tuz eriyiği içeren bu sıcak maddeye küçük miktarlarda rastlanabileceğini hesaplıyor; ancak bu kadar çok bulunabileceğini tahmin etmiyorlardı: 4 000 metreye kadar 75 000 litre; daha sonra bir kez de 460 000 litre "akışkan"ın sondaj deliğinden dışarı pompalanması gerektiği. Şimdiye kadar hiç kimse, bu kadar çok akışkan bulun-



Kursun bulaşmada bir karotun doğal gamma ışınları ölçülür.



Yerin altından çıkarılan değerli maddelerin incelenmesine, içerindeki minerallerin araştırılması da dahildir.



Almanya Anakara Sondaj Çalışmaları'na katılan uzmanlar, parça parça çıkarılan karotü, özgün düzeni koruyarak bir araya getirmeye çalışıyorlar.



masının nedenini açıklayamadı. Açıklamayan bir başka durum ise, tuzlu suyun çözdüğü gazların nereden geldikleri.

Karot genişmesini araştıran petrol bilimciler, araştırma sırasında oldukça şaşırmış olmalı. Kayaç derinde aşırı basınç altındayken, yüzeye çıkartıldığında öz (Kerne) serbest kalır ve özellikle basıncın en güçlü olduğu yönde genişir. Böylece ilk kez çok derinde bulunan bir kayaçta görülen gevşemenin doğrudan ölçülmesi gerçekleştirilir. Bu arada, en güçlü basıncın her zaman yukarıdan gelmediği saptanır. Derinde basınç yönü 30 dereceye kadar farklılık gösterir-araştırmacılar bu olguya Alpler'in basıncının neden olduğunu varsayar.

Deprem uzmanları da süprizlerle karşılarlar: Sondajın en derin yerinde bile metabazitlere rastlanır. Buna karşılık, yapay yolla yerin altında oluşturulan ses dalgalarının kayaçlar tarafından yeniden yüzeye yansıtılıp yakalanması sonucunda, daha 3 000 metrede farklı bir kayaç oluşumunun varlığı saptanır. Bilim adamları şimdi kendilerine, aslında neyin "yansıdığını", ve daha da önemlisi özellikle yeraltı basınç dalgalarının depremlerle bağlantılı olarak değerlendirilmesi için önemli bir önkoşul olan ölçümlerin gelecekte nasıl doğru yorumlanacağını soruyorlar.

Aslında 300 derece sıklığa kadar sondaj yapılması planlanmıştı. Şimdiye kadar kullanılan teknik olanaklar ile daha derinlere inilmesi olası değildi. Herşeyden önemlisi de, kayaçlar, bu derecenin üstündeki sıcaklıkta zamanla yumuşamaktaydı. Kayaçlar burada yüksek basınç altında olduğundan bilim adamları, mümkün olan en derin noktaya inmeyi umuyorlardı. 300 derece sınırına 14 000 metre derinlikte ulaşabileceklerini sanıyorlardı. Ne var ki hesaplamaları, pratikte uygulanabilir nitelikte değildi: 8 700 metreye ulaşıldığında, sıcaklık 260 dereceye çıkmıştı bile; kilometre başına da 29 derece artış gösteriyordu. Derinlik ile birlikte sıcaklık bu denli artmaya devam edecek olursa, 30 kilometreye ulaşıldığında mağmaya gelinebilirdi.



Karotlar numaralanır; fotoğrafları çekilip, ait oldukları derinliğe göre sıralandıktan sonra, daha sonraki araştırmalar için merkez depolara yerleştirilir.



Bu durum bugüne kadar yapılan bütün teorileri çürütebilir, ayrıca yeni sorulara yol açılabilir: Sıcaklık artışına sebep olan nedir? Uranyum, Toryum ve Potasyum gibi radyoaktif elementlerin çözülmesi şeklindeki açıklama yeterli olmamaktadır. Bu durumda başka bir ısı kaynağı ya da eski bir volkan söz konusu olabilir mi? İleride bu yeraltı "ısıtıcısı" nasıl değerlendirilebilir?

Bu sıcak sürpriz, projenin geleceğini ciddi olarak etkiledi. 1994 yılı, Eylül ayı sonunda, sondaj çalışmaları sona erdirildi. Bunun nedenini yalnızca beklenmeyen yüksek sıcaklıkta değil; aynı zamanda tüm sondaj tekniklerinin çalışamaz duruma geldiği 3 000 bar gücündeki basınçta da aramak gerekir.

528 milyon marklık bu pahalı

proje, aslında yerkaşığı ile ilgili bilim dallarındaki bazı teorilerin yeniden gözden geçirilmeleri gerekliliğini ortaya koyar. Dünya'nın ince derisine batırılan bu iğne, bazı gerçekleri ortaya koyma açısından fazlaca etkili olamamıştır.

Araştırmacılar, 1994 yılının sonuna kadar 3,6 milyon mark daha harcama yaparak, sondaj deliğindeki son deneylerini, örneğin yerküre içindeki basınç hakkında yeni bilgiler elde etmek için yapılacak patlatmaları gerçekleştirmeyi planlıyorlar. "Yeraltından gelen haberlerin" tümünün değerlendirilebilmesi için, şimdilik bir yıllık bir süre gerektiği düşünülüyor. Sonuçları sabırsızlıkla bekliyoruz.

Peter Von Stamm
Kosmos, Kasım 1994
Çeviri: Mine Kadiroğlu

Yapı Kredi'den üniversite gençliğine sevgilerle



**KREDİLİ
MEVDUAT
HESABI**



Yapı Kredi'nin felsefesinde gençlere duyulan güven, geleceğe duyulan güvendir.

Bu yüzden Yapı Kredi'de üniversiteliler için University Worldcard var. Gençlerin de imzası dünyanın her yerinde para yerine geçsin diye.

Bu yüzden Yapı Kredi'de üniversiteliler için University Telecard var. Gençler günün 24 saati para çekebilirsin, para yatırabilirsin, havale yapabilirsin, hem yurtiçinde, hem yurtdışında para kullanmadan alışveriş edebilirsin diye.

Ve bu yüzden Yapı Kredi'de üniversiteliler için Kredili Mevduat Hesabı var. Gençler hesaplarında para kalmamış olsa bile Kredili Mevduat Hesaplarından ihtiyaçları kadar para çekebilirsin, yani kredi kullanabilirsin diye.

Yapı Kredi gençlere inanıyor, güveniyor. İşte fark burada. Burası Yapı Kredi.

Burası Yapı Kredi. Fark burada.

YAPI KREDİ
"hizmette sınır yoktur"